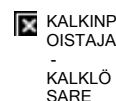


KEMIAN SIVUT

Ylioppilaskokeen kemian kysymykset, kevät 2002

1. Joihinkin kodissa käytettäviin laitteisiin kerääntyy ns. kattilakiveä, joka täytyy poistaa säännöllisin väliajoin. Kuvassa esitetty kattilakiven poistoon tarkoitettu kaupallinen aine sisältää tuoteselosteen mukaan vaikuttavina aineina fosfori- ja sitruunahappoa sekä tensidejä.



- a) Mistä kattilakiven kerääntyminen johtuu, ja mitä kattilakivi on kemialliselta koostumukseltaan?
- b) Mikä merkitys hapoilla ja tensideillä on kattilakiven poistossa?
- c) Kuvassa olevan muoviasian ilmoitetaan olevan polyeteeniä. Voidaanko astia hävittää ympäristön kannalta turvallisesti polttamalla? Perustele vastauksesi.

[Ratkaisu](#)

[Selvennä etiketti!](#)

2. Rikkihappo on maailmassa eniten valmistettu teollisuuskemikaali. Hapon valmistus perustuu reaktiosarjaan, jossa rikki hapetetaan ensin rikkidioksidiksi ja edelleen vanadiinioksidin (V_2O_5) läsnä ollessa rikkitrioksidiksi. Kun rikkitrioksidi reagoi veden kanssa, saadaan rikkihappoa.

- a) Laadi prosessissa tapahtuvien reaktioiden yhtälöt.
- b) Miten rikin hapetusaste muuttuu reaktioiden aikana, ja mikä merkitys vanadiinioksidin käytöllä on?
- c) Kuinka monta tonnia rikkihappoa voidaan enintään valmistaa, kun lähtöaineena on 2,5 tonnia rikkiä? Kuinka paljon happea kuluu?
- d) Suurin osa tuotetusta rikkihaposta käytetään fosforilannoitteiden valmistukseen. Tällöin niukkaliukoinen kalsiumfosfaatti muutetaan rikkihapon avulla paremmin liukenevaksi kalsiumdivetyfosfaatiksi. Esitä myös tämän reaktion yhtälö.

[Ratkaisu](#)

3. Hiilidioksidin määrä hiilidioksidia ja hiilimonoksidia sisältävässä kaasuseoksessa voidaan määrittää johtamalla seos bariumhydroksidia $Ba(OH)_2$ sisältävään vesiliuokseen. Tällöin CO_2 saostuu bariumkarbonaattina, mutta CO ei reagoi. Kun 193 ml (NTP) kaasuseosta johdettiin bariumhydroksidiliuokseen, saostui 1,04 g bariumkarbonaattia.

- a) Laadi saostusreaktion yhtälö.
- b) Kuinka monta tilavuusprosenttia hiilidioksidia kaasuseos sisälsi?
- c) Mikä oli kaasuseoksen koostumus massaprosenteina?

[Ratkaisu](#)

4. Krotonialdehydi C_4H_6O on kyynelkaasuna tunnettu aldehydi. Yhdiste on avoketjuinen, ja sillä tavataan *cis-trans*-isomeriaa. Krotonialdehydin isomeerit voidaan hydrata samaksi yhdisteeksi, jolloin yhtä aldehydimoolia kohti tarvitaan kaksi moolia vetykaasua.

- a) Laadi krotonialdehydin isomeerien rakennekaavat.
- b) Esitä hydraustuotteen rakennekaava ja nimi.
- c) Krotonialdehydiä hapetettaessa saadaan kaksi yhdistettä, jotka kumpikin reagoivat hydraustuotteen kanssa. Esitä näissä reaktioissa muodostuvien yhdisteiden rakennekaavat.

[Ratkaisu](#)

-
5. Typpihapoke on heikko happo, joka protolysoituu vedessä seuraavasti:



a) Kuinka monta prosenttia haposta protolysoituu nitriitti-ioneiksi, kun 0,10 moolia typpihapoketta liuotetaan veteen 1,0 litraksi liuosta? b) Miten liuoksen pH muuttuu, kun liuokseen lisätään natriumnitriittiä? Perustele. Typpihapokkeen happovakio $K_a = 4,5 \cdot 10^{-4}$ mol/l.

[Ratkaisu](#)

6. Vanhan yleissäännön mukaan samanlainen liuottaa samanlaista: "*similia similibus solvuntur*". Selvitä, mihin tämä sääntö perustuu, ja valaise vastaustasi käytännön esimerkein.

[Ratkaisu](#)

7. Oheinen kuva esittää eteenin valmistamista laboratoriossa kuumentamalla etanolia väkevän rikkihapon kanssa. Tärkeimmät reaktion yhteydessä syntyvät epäpuhtaudet ovat hiilidioksidi, rikkidioksidi ja dietyylieetteri



[Laitteistokuva suurempana](#)

- a) Laadi etanolin, eteenin ja dietyylieetterin rakennekaava. Merkitse kaikki sidosviivat näkyviin.
b) Mitä työturvallisuuteen liittyviä tekijöitä tulee koetta suoritettaessa ottaa huomioon?
c) Osoita, miten NaOH-liuos toimii epäpuhtauksien poistajana.
d) Eteenikaasussa on mukana hieman vesihöyryä. Mitä seuraavista kiinteistä aineista käyttäisit kaasun kuivaamiseen: NaCl, CaCl₂, CuSO₄ · 5H₂O? Perustele vastauksesi.

[Ratkaisu](#)

- +8. Vahvat ja heikot kemialliset sidokset. Selosta myös, miten sidostyyppi vaikuttaa aineen ominaisuuksiin.

[Ratkaisu](#)
